Niveau(x) d'enseignement: 0 Numéro EDUQ : 8170941
Centre d'intérêt: 32

Lavoie, Yolande, 1936-.

Projet de modèle utilisant les coefficients de transition : 1er rapport / Yolande Lavoie ; [pour le] Ministère de l'éducation, Direction générale de la planification, Démographie scolaire. -- [Québec] : Le Ministère, [197-].
24 f. : graph. ; 28 cm. -- (Document de travail / Service de la démographie scolaire du Québec ; 9.01)

Cote Dewey: 371.219'714/L414p Cote LC: LB/2846

Descripteur(s): *Population étudiante *Prévision *Analyse statistique *Statistique

Identificateur(s) de sujet: *Modèle de flux *Coefficient de transition

Présentation d'un projet de modèle de flux des clientèles scolaires devant servir à des fins de prévision à court et à long terme pour l'ensemble des niveaux d'enseignement. Ce modèle, qui utiliserait les coefficients de transition, suivrait la cohorte des inscrits, depuis la première année du primaire jusqu'à la sortie du dernier d'entre eux du système scolaire. Il serait ainsi possible de mesurer la probabilité pour un individu de passer d'un niveau (ou d'un degré) à un autre. Le document esquisse le modèle théorique, le modèle opérationnel et les conditions de son opérationalisation.

Type de document: r
Auteur de l'analyse: ar

E D U Q 8170941

Ministère de l'Education
Direction générale de la planification

Démographie scolaire
Document de travail D.T. 9.01

Projet de modèle utilisant les coefficients de transition

(1er rapport)

6 octobre

Yolande Lavoie

E D U Q 8170941

MINISTERE DE L'EDUCATION
DIRECTION GENERALE DE LA PLANIFICATION

DEMOGRAPHIE SCOLAIRE
DOCUMENT DE TRAVAIL D.T. 9.01

PROJET DE MODELE UTILISANT LES COEFFICIENTS DE TRANSITION

(1er rapport)

Service de la démographie scolaire

6 octobre

Yolande Lavoie

PROJET DE

MODELE UTILISANT LES COEFFICIENTS DE TRANSITION

Un tel modèle décrivant des flux d'élèves qui entrent à l'école, progressent d'une année d'études à l'autre et finalement sortent du système scolaire a l'immense avantage de mesurer la rentabilité du système. Par contre, suivre une cohorte d'élèves au cours de leur cheminement à travers le système scolaire implique la mise en place ou la présence d'un fichier statistique individuel bien adapté à cette fin.

Théoriquement, l'élaboration d'un modèle de flux est relativement simple. Dans le cas qui nous occupe, il s'agit de suivre la cohorte des inscrits en première année à l'élémentaire en l'année "x" jusqu'à la sortie du dernier d'entre eux du système d'enseignement régulier, de la même façon que les tables de mortalité suivent une génération de sa naissance à son extinction complète.

Dans l'hypothèse d'une population fermée, on peut idéalement procéder comme pour les tables de mortalité de manière à constituer 3 suites de valeurs:

1. Les persévérants dans le système à chaque niveau ou à chaque année d'enseignement pour un nombre donné à l'entrée (10,000 par exemple) - survivants de la table de mortalité -.

2. Les sortants du système par abandon des études ou par obtention d'un certificat de fin d'études - décès de la table -.

3. La probabilité qu'un élève présent dans le système en l'année "x" au niveau "z" se retrouve à l'échelon supérieur en l'année "x+1" - probabilité de survie ou complément à 1 du quotient de mortalité, de la table -. Cette dernière série représente les <u>coefficients de transition</u> et est déduite des deux précédentes.

Ces trois séries de valeurs peuvent être ventilées suivant l'option, le programme ou la discipline aux niveaux secondaire, collégial et universitaire. On obtiendrait ainsi des tables du type des tables de mortalité suivant la cause - Province et régions -.

L'élaboration d'un tel modèle suppose:

Une population fermée, c'est-à-dire une population qui n'est pas soumise à des phénomènes migratoires. Ce n'est pas le cas du Québec total qui subit à la fois des migrations internationales et interprovinciales. C'est encore moins le cas des régions du Québec qui ajoutent aux types de migrations mentionnés les migrations entre régions. Ce n'est pas non plus le cas du système scolaire public du Québec qui est affecté par des transferts d'élèves du secteur public à des institutions privées et vice-versa.

Une population évoluant sans à-coups. Il est impossible de dégager des lois régissant le comportement des individus dans un secteur d'activité donné, en l'occurence l'activité scolaire, si l'histoire de toutes les cohortes engagées dans cette activité a été perturbée par des changements de structure et par des règlements qui ont affecté la durée du parcours scolaire, le statut des étudiants

(régulier, à plein temps, à temps partiel, éducation permanente...), l'orientation vers certains apprentissages et le choix des programmes d'études.

Un système où il soit possible de définir des degrés ou années d'enseignement pour chacun des niveaux. Les innovations pédagogiques qui ont introduit le "progrès continu" à l'élémentaire et la "promotion par matière" aux niveaux supérieurs ont privé le démographe de précieux instruments. Force sera donc, si on veut baser le modèle sur les coefficients de transition, de définir une unité de base qui permettra de calculer les taux de passage d'une unité à l'autre, ces unités pouvant correspondre à un nombre donné de cours.

Une information statistique adéquate i.e. permettant de suivre les cohortes d'élèves sur tout leur parcours scolaire et donnant sur chaque élève tous les renseignements nécessaires à l'élaboration du modèle.

On peut, dans le cas où ces conditions ne sont pas satisfaites, élaborer un modèle plus fragile en usant d'expédients et en faisant certaines approximations.

Si la population n'est pas fermée, en étudiant séparément les migrations, il peut être possible d'établir pour celles-ci un modèle ou des modèles qu'on ajouterait au modèle des coefficients de transition. On suppose bien entendu que certaines constantes ou certaines tendances se dégagent de l'examen des phénomènes migratoires.

On peut tenter de pallier les perturbations dues à des changements de règlements en évaluant l'effet de ces perturbations et en éliminant cet effet "quantifié" du modèle. Encore faut-il être certains que ces effets sont mesurables.

L'équivalent aux années d'enseignement peut être formulé en termes de cours ou de crédits mais ce procédé n'élimine pas les problèmes posés par le passage du temps plein au temps partiel, du régulier à l'éducation permanente... qui augmentent la complexité du modèle.

Quant à l'information statistique, elle doit être suffisante pour permettre l'observation d'un grand nombre de cohortes d'élèves bien caractérisées. Or le fichier individuel permanent est à peine mis en place. Il faudra donc pour monter le modèle des coefficients de transition opérer en transversal et faire la translation en longitudinal.

Notons de plus que la ventilation des coefficients au niveau des disciplines, à l'universitaire et au collégial, donnera des résultats très précaires. Les effectifs deviennent de plus en plus limités et les tendances de plus en plus imprécises surtout si on travaille au niveau des régions.

Un autre aspect épineux et non négligeable de la mise au point d'un tel modèle réside dans le fait que le modèle devrait associer le niveau atteint et la durée du parcours qui y a conduit. Ceci pose de nouveau les problèmes afférents au statut des étudiants: régulier ou éducation permanente, temps plein ou temps partiel...

Toutes les manipulations qu'il faudra faire subir à l'information en vue d'en tirer un modèle de flux de la clientèle scolaire rendent sujets à caution les résultats qu'on pourra tirer de l'utilisation du modèle élaboré, lequel sera d'ailleurs d'une complexité telle qu'il risque d'être inopérant.

SCHEMA I

Durée

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

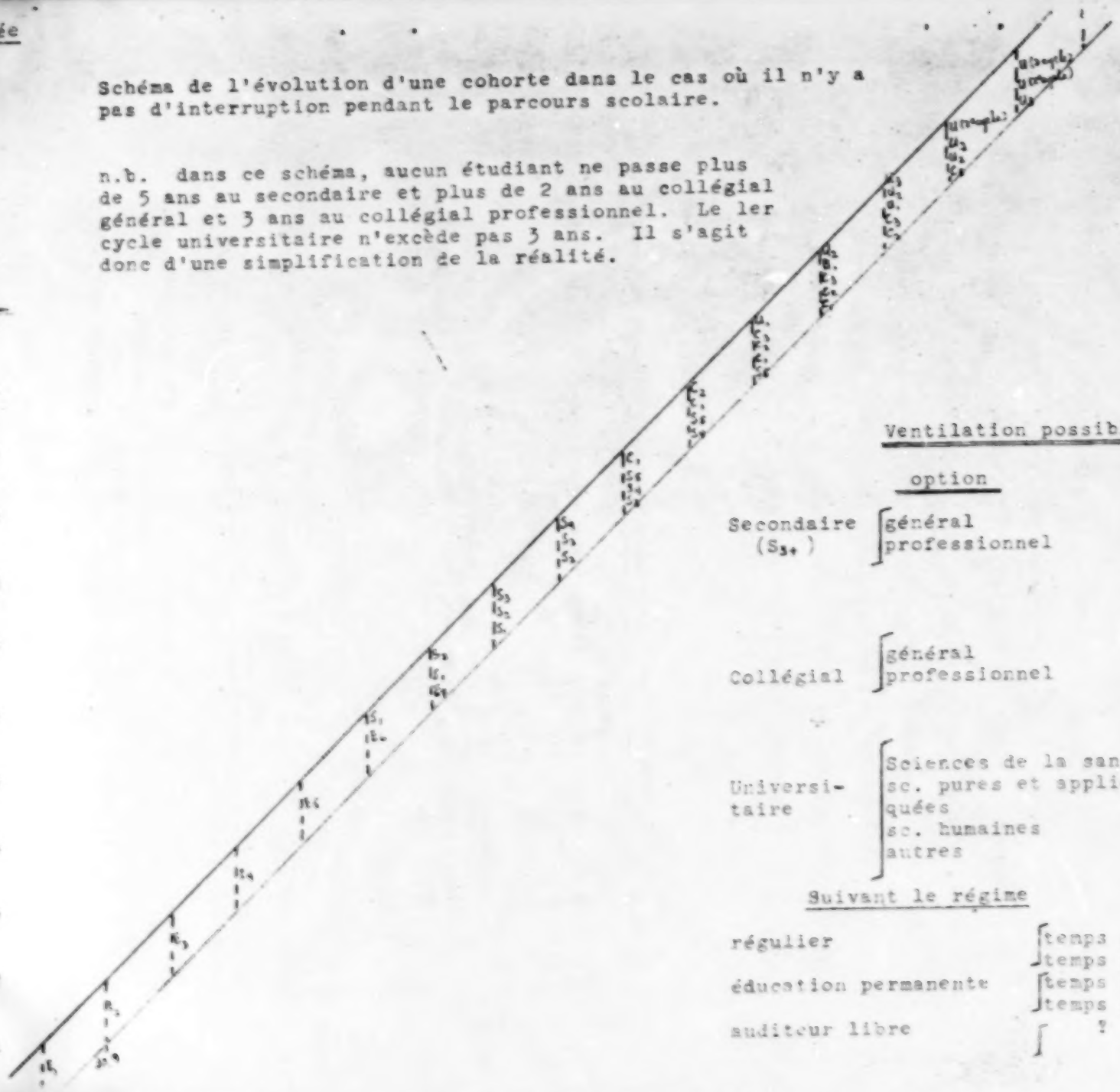
3

2

1

Schéma de l'évolution d'une cohorte dans le cas où il n'y a pas d'interruption pendant le parcours scolaire.

n.b. dans ce schéma, aucun étudiant ne passe plus de 5 ans au secondaire et plus de 2 ans au collégial général et 3 ans au collégial professionnel. Le 1er cycle universitaire n'excède pas 3 ans. Il s'agit donc d'une simplification de la réalité.



Ventilation possible au niveau

	option	concentration ou discipline
Secondaire (S_{3+})	général	
	professionnel	
Collégial	général	
	professionnel	
Universitaire	Sciences de la santé	
	sc. pures et appliquées	
	sc. humaines	
	autres	

Suivant le régime

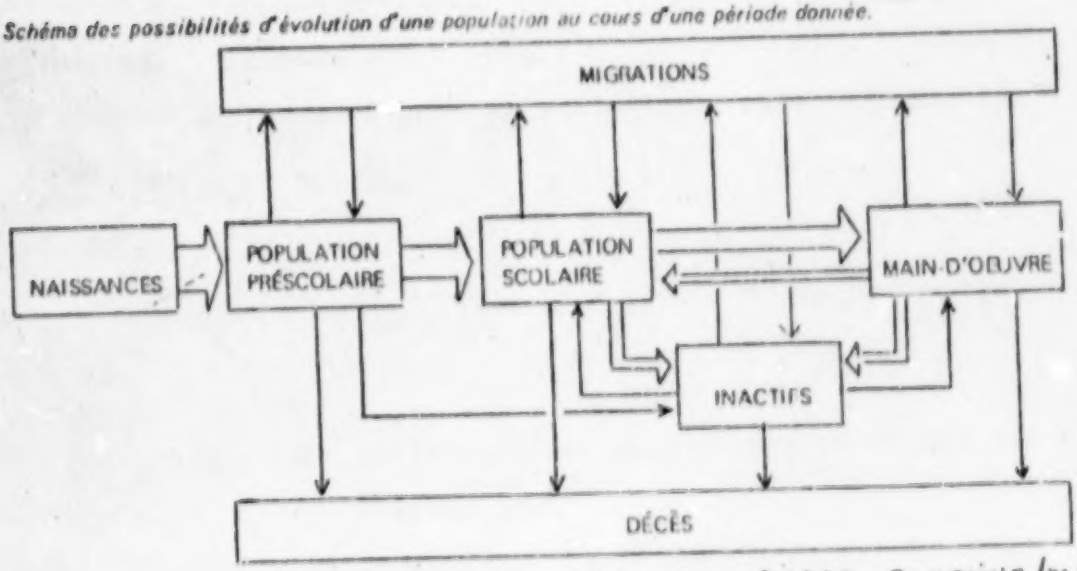
régulier	temps plein
	temps partiel
éducation permanente	temps partiel
	temps plein
auditeur libre	?

LE MODELE THEORIQUE

On comprendra mieux la complexité de ce modèle de flux à travers le système scolaire si on situe la population scolaire dans un contexte plus global. Piere Fontaine a illustré de façon schématique les possibilités d'évolution d'une population au cours d'une période donnée[1] et son schéma met en lumière les actions et les influences qui s'exercent sur la population scolaire et qui interviendront dans le modèle des coefficients de transition.

SCHEMA 2:

Schéma des possibilités d'évolution d'une population au cours d'une période donnée.



Source : PIERRE FONTAINE (notes de cours)

(1) Pierre Fontaine, "Systématisation des rapports entre l'évolution démographique, les besoins de l'économie en ressources humaines et l'éducation", Gouvernement du Québec, MEQ, DGP, juillet 1969, page 3.

Effectifs à la naissance, migrations, décès, exigences du marché du travail, situation de l'emploi, politiques d'organisation du travail et de la main-d'oeuvre agissent sur la population scolaire et interfèrent dans l'élaboration du modèle, les trois premiers à tous les niveaux, les suivants aux niveaux secondaire, collégial et universitaire.

La structure actuelle du système ne prévoit pas qu'un étudiant puisse régresser à quelqu'étape que ce soit du parcours scolaire ni qu'il puisse doubler une classe.

Le flux des étudiants est idéalement mesuré à chaque échelon, dans le mesure où ceux-ci peuvent être définis, en rapportant le nombre des promus à l'échelon x en l'année t à l'effectif de la même cohorte à l'échelon inférieur x-1 en l'année t-1.

$$P(x, x-1) = \frac{N^{t}_{x}}{N^{t-1}_{x-1}}$$

$P(x, x-1)$ = probabilité qu'un étudiant de niveau x-1 en l'année t-1 atteigne le niveau x en l'année t.

N^{t}_{x} = effectif de la cohorte d'étudiants N en l'année t à l'échelon x

N^{t-1}_{x-1} = effectif de la cohorte d'étudiants N en l'année t-1 à l'échelon x-1.

L'effectif de la cohorte N est affecté entre l'année t-1 et l'année t par des décès, des départs et des arrivées. On peut se permettre dans ce modèle de négliger les décès dont le nombre est très faible aux âges où se recrute la population scolaire. Il n'en est pas de même des migrations. Le membre supérieur de l'équation doit donc être corrigé pour tenir compte de ce facteur, d'où:

$$p(x,\ x-1) = \frac{N_x^t - m_x^t}{N_{x-1}^{t-1}}$$

m_x^t = migration nette affectant la cohorte N à l'échelon x en l'année t.

Au cours des 5 premières années de l'élémentaire les coefficients de transition, $p(x,\ x-1)$ devraient être très voisins de 1. De l'élémenaire 5, un élève peut-être promu en élémentaire 6 ou en secondaire 1 de telle sorte que le coefficient de transition sera fractionné entre ces deux groupes. A partir de ce niveau, les coefficients seront toujours fractionnes (voir schéma 1).

La première étape du modèle consisterait à établir la série des coefficients de transition depuis l'entrée à l'école jusqu'au terme du parcours scolaire pour les élèves réguliers à plein temps, en fonction de la durée.

Exemple du fractionnement des coefficients suivant la durée de séjour dans le système scolaire (régulier à plein temps).

Durée	Coefficients de transition											
	Accéléré							Normal			Allégé	
1								$P(1,2)$				
2								$P(2,3)$				
3								$P(3,4)$				
4								$P(4,5)$				
5	$P(4,S_1)$			+				$P(5,6)$				
6	$P(S_1,S_2)$			+				$P(6,S_1)$		+	$P(6,7)$	
7	$P(S_2,S_3)$			+				$P(S_1,S_2)$		+	$P(7,S_1)$	
8	$P(S_3,S_4)$			+				$P(S_2,S_3)$		+	$P(S_1,S_2)$	
9	$P(S_4,C_1)$	+		$P(S_4,S_5)$	+	$P(S_3,S_4)$			+		$P(S_2,S_3)$	
10	$P(C_1,C_2)$	+		$P(S_5,C_1)$	+	$P(S_4,C_1)$	+	$P(S_4,S_5)$	+	$P(S_3,S_4)$		
11	$P(C_2,C_3)$	+	$P(C_2,C_3)$	+	$P(C_1,C_2)$	+	$P(C_1,C_2)$	+	$P(S_5,C_1)$	+	$P(S_4,S_5)$	
etc.												

On peut ventiler ces coefficients en fonction de l'option ou de la spécialité (à partir de secondaire 3) par la méthode des coefficients (on aurait ainsi l'équivalent d'une table de mortalité par cause de décès) ou en utilisant des proportions qu'on appliquerait aux niveaux concernés.

Ce premier jeu de coefficients rend compte du comportement d'une cohorte entrant ensemble dans le système scolaire.

On peut aussi aux fins de la planification vouloir connaître le comportement d'un groupe arrivant ensemble au début du secondaire (en provenance de élémentaire 5, élémentaire 6 et élémentaire 7), au début du collégial (en provenance de collège 2, section générale). Le procédé sera le même que celui de l'étape précédente sauf que l'effectif de base sera dans le premier cas, les inscrits en secondaire I, dans le 2e cas, les inscrits en collège I et dans le 3e cas, les inscrits en 1ère année du 1er cycle à l'université.

Comme précédemment, on pourra ventiler suivant l'option ou la discipline soit en calculant des coefficients "partiels", soit en utilisant un système de proportions.

Le modèle théorique, tel que décrit, ne peut être établi que si on peut disposer d'un fichier individuel adéquatement monté et comportant l'histoire complète d'au moins quelques cohortes (donc existant depuis environ 20 ans). Ceci nous amène à parler d'un modèle opérationnel.

LE MODELE OPERATIONNEL

Nous sommes dans une situation où les déficiences statistiques nous privent de l'information essentielle: l'observation de cohortes d'élèves sur tout leur parcours scolaire. Dans une telle conjoncture, la solution usuelle consiste à constituer des cohortes fictives en se basant sur l'observation de l'ensemble des cohortes d'élèves évoluant une année donnée dans le système scolaire - passage du longitudinal au transversal -.

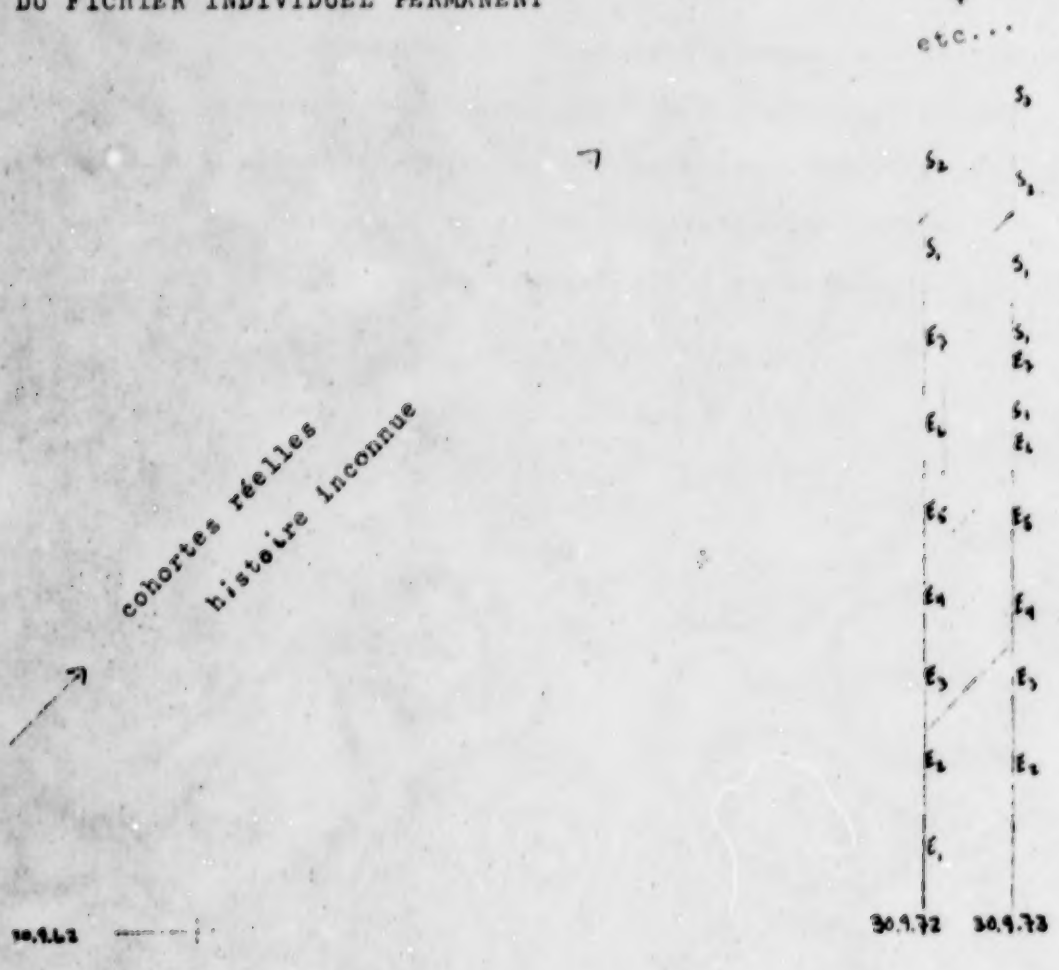
Le fichier individuel permanent, tel qu'il existe actuellement, ne permet pas cet expédient. En effet, le système scolaire est tel que, pour savoir de "quelle année d'enseignement" de l'élémentaire proviennent les élèves inscrits en secondaire, il faut que ceux-ci aient été enregistrés l'année précédente au fichier individuel. Or ce fichier en est à sa première année d'opération et on ne possède sur les élèves qui y sont enregistrés aucune information rétrospective.

En outre, même lorsqu'on possèdera une information s'échelonnant sur deux ans, il faudra se rappeler que les cohortes observées, celles qui serviront à constituer la

cohorte fictive-type, auront eu un cheminement scolaire perturbé par l'application du règlement no 7 et maints autres arrêtés en Conseil. Pourra-t-on alors tirer de l'analyse de leur comportement un archétype du cheminement scolaire? Le modèle sera le résultat d'un tel nombre d'approximations et d'hypothèses que son utilisation sera largement sujette à caution. Les cohortes que le fichier permettra d'observer au secondaire et au collégial ont un comportement influencé par une histoire dont nous ne connaîtrons presque rien sinon rien (schéma 3).

Quoi qu'il en soit le mode de calcul des coefficients sera le même que celui donné dans le modèle théorique et le modèle pourra être ventilé pour tenir compte des options et spécialisations qui interviennent à partir de secondaire 2.

SCHEMA 3: CONSTITUTION
D'UNE COHORTE FICTIVE A PARTIR
DU FICHIER INDIVIDUEL PERMANENT



On s'en tenu, dans cette brève présentation d'un modèle de flux à travers le système scolaire, au cas le plus classique: les élèves réguliers à temps plein. Il est évident que lorsque le modèle sera élaboré on introduira les autres statuts étudiants. Les raffinements qu'on apportera à leur inclusion dans le modèle sont fonction de ce que l'analyse de ces groupes marginaux révélera. De même

une étude des abandons et des retours d'étudiants, à partir du secondaire en particulier, s'avérera utile. Les retours après une expérience sur le marché du travail mériteraient une attention particulière et la coopération du Groupe EDUCATION ET EMPLOI serait souhaitable à ce niveau.

LE MISE EN MARCHE DU MODELE DE FLUX

Il nous semble nécessaire de réfléchir en fonction de deux séries d'éléments qui interviennent dans le modèle de flux:

1. Ceux qui ne sont pas soumis à notre influence ou à notre action: l'organisation pédagogique; la structure du système d'enseignement; le marché du travail et son organisation; l'information statistique concernant l'enseignement supérieur, le domaine du travail et les migrations.

2. Ceux sur lesquels il est possible d'exercer une certaine action, si faible soit-elle: la cueillette et le traitement des statistiques scolaires aux niveaux élémentaire et secondaire et éventuellement collégial; l'organisation et la mise en opération d'un fichier individuel exhaustif et permanent

Nos pouvoirs sont de toute évidence fort limités et il faut tenir compte de cette contrainte à laquelle nous ajoutons celle non moins réelle du temps.

Un modèle sophistiqué purement théorique risque de n'avoir aucune chance de servir. D'une part on peut, en travaillant uniquement sur de l'abstrait, passer à côté d'éléments importants mais surtout ne pas percevoir certaines inter-relations entre des variables qui jouent néanmoins un grand rôle dans la réalité. D'autre part, on risque, faute du substratum statistique voulu, d'attendre vingt ans avant que le modèle proposé ait quelque chance de trouver des applications.

Il nous semble essentiel, même si on désire monter un modèle qui fasse abstraction de la mauvaise qualité des statistiques actuelles, d'investiguer celles-ci. L'inventaire et l'exploitation de l'information statistique requerra des mois de travail:

1. L'investigation statistique doit aller au-delà d'une simple recension de l'information accessible. Il faut, pour déceler des tendances, constituer des séries chronologiques, donc trouver des moyens de raccorder des séries disparates et fragmentaires.

2. L'analyse des statistiques doit permettre

a) de déceler les variables qui seront utilisées dans le modèle

- celles qui figurent actuellement dans les statistiques

- celles dont l'absence dans les publications statistiques gêne la mise en place du modèle.

b) de mettre en lumière les relations entre les variables de telle sorte qu'on puisse donner à chacune le poids qu'elle mérite et surtout n'en pas négliger d'essentielles. Un modèle n'est pas une thèse ou une hypothèse à vérifier: étant une représentation simplifiée d'un processus, en l'occurence du flux des élèves à travers le système scolaire, il ne peut faire abstraction de variables qui interviennent dans la réalité.

c) de trouver des solutions à des problèmes nouveaux liés aux réformes pédagogiques et structurales récentes. Ainsi, "progrès

continu" et promotion par matière" ont fait disparaître un point d'appui du calcul des taux de fréquentation scolaire et surtout des coefficients de transition. La solution à des problèmes de ce genre ne peut faire abstraction du comportement des élèves dans le système et celui-ci ne peut nous être connu que par l'analyse des données ou par des enquêtes. Il ne serait pas, en tout cas, très adroit, ayant hâtivement proposé un type de solution qui s'avère en désaccord avec les comportements étudiants, d'accuser les élèves de manifester de la mauvaise volonté à correspondre à nos schèmes.

A notre avis, des recommandations sérieuses sur les modes de cueillette statistique et sur l'organisation et l'exploitation du fichier individuel permanent ne devraient venir qu'à cette étape.

Les éléments du modèle étant rassemblés grâce à l'exploitation de l'information statistique, l'élaboration du modèle s'en trouvera simplifiée. Comme il y a 3 niveaux

de modèles possibles, il serait bon de présenter chacun et de réfléchir aux besoins les plus immédiats, si besoins il y a bien entendu. - Les exercices de style et de haute voltige intellectuelle n'ont pas perdu tout attrait. -

1. Le modèle théorique idéal: Il s'appuie sur plus d'une quinzaine d'années d'observation (analyse longitudinale). Il implique donc le fonctionnement sur plus de 15 ans d'un fichier individuel permanent commun à tous les niveaux d'enseignement, pour les secteurs public et privé et pour l'enseignement régulier et l'éducation permanente. Un tel fichier n'existe pas encore. Lorsqu'il aura été mis en place et aura fonctionné durant 15 ans, il est probable que les structures du système scolaire et les règlements pédagogiques auront subi des modifications qui forceront à modifier sensiblement le modèle, avant même son utilisation.

2. Le modèle théorique réaliste: Il est fondé sur l'observation transversale qui elle-même dépend de la mise en opération du fichier individuel permanent et exhaustif. Il ne faut

pas moins de 4 à 5 ans d'observation continue pour en faire un modèle opérationnel valable. Etant donné que le modèle de flux est plus sensible aux transformations structurales et pédagogiques que les modèles utilisant les taux de fréquentation scolaire, un tel délai constitue déjà du long terme.

3. Le modèle opérationnel transitoire: il s'accommode de ce qui existe comme information statistique. On peut, à court terme, en torturant les statistiques et en usant d'expédients (hypothèses, estimations, approximations), constituer un modèle prévisionnel utilisant des coefficients de transition. Son élaboration est forcément postérieure à l'exploitation de l'information statistique dont on a parlé plus haut. On pourrait éventuellement considérer ce modèle comme étant une version préliminaire du modèle de flux basé sur l'observation transversale.

Dans notre esprit, compte tenu de la dimension de l'équipe, des tâches qui lui incombent et du temps dont elle dispose pour les accomplir, il pourrait être onéreux de monter un modèle théorique qui ne trouvera aucune application dans le réel. Déjà un nombre incalculable de modèles des plus séduisants dorment dans des classeurs parce qu'ils ne s'adaptent pas à la réalité. Pourquoi ajouter à ce nombre?